

## 明 細 書

### 発電装置の組み立て構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、電気エネルギーを供給する上で有用な発電装置(又は誘導発電機)の組み立て構造および組み立て方法に関する。

### 背景技術

[0002] 発電装置として、水力発電装置、火力発電装置、原子力発電装置、太陽光発電装置、風力発電装置、海洋温度差発電装置、化学発電装置(電池)などが知られている。しかし、水力発電装置ではダム建設や土砂の堆積に伴う自然破壊、火力発電では排気ガスに伴う大気汚染、原子力発電装置では放射能による汚染の可能性が指摘されている。また、太陽光発電装置、風力発電装置、海洋温度差発電装置では、自然環境により左右され、電池では、金属成分の処理が必要となる。このように、これらの発電装置には、それぞれ固有の問題点が指摘されている。

[0003] 一方、自己発電装置(誘導発電機)に関し、特開平7-303356号公報(特許文献1)には、交番磁界に加えて進行磁界を生じさせる一次巻線と、この一次巻線により生じる交番電流及び進行磁界に鎖交するように配される二次巻線とを備える発電装置が開示されている。この文献には、円柱状鉄心部と、この円柱状鉄心部の外周面側に周方向に等間隔に軸線方向に形成されたスロットと、これらのスロットに嵌入された一次巻線及び二次巻線と、前記円柱状鉄心部が磁気的に結合され、かつ中空部に嵌合される円環筒状鉄心部とを備えた発電装置が記載されている。さらに、円柱状鉄心部の突出部を円環筒状鉄心部の切り込み溝に沿って嵌入させながら円環筒状鉄心部の中空部に円柱状鉄心部を嵌合させて鉄心部を組み立てることも記載されている。

[0004] しかし、この構造の発電装置では、円柱状鉄心部のスロットに巻線を嵌入させる必要があるため、装置の組み立て作業性を改善することが困難である。

特許文献1:特開平7-303356号公報(特許請求の範囲、段落番号[0014][0015])

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 従って、本発明の目的は、一次巻線及び二次巻線を備えた発電装置(誘導発電装置)の組み立て作業性を改善できる組み立て構造および組み立て方法を提供することにある。
- [0006] 本発明の他の目的は、発電装置(誘導発電装置)の生産性を大きく向上できる組み立て構造および組み立て方法を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明者は、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、周方向に等間隔毎に配され、放射方向に延びる延出鉄心部を介して、中空筒状鉄心部の中空部に円柱状鉄心部が装着可能な構造を形成すると、前記スロット間の延出鉄心部に一次巻線及び二次巻線を巻回して、中空筒状鉄心部の中空部に円柱状鉄心部を円滑に装着できることを見だし、本発明を完成した。
- [0008] すなわち、本発明の発電装置の組み立て構造は、互いに装着可能な第1及び第2の鉄心部と、この第1及び第2の鉄心部の間に介在する複数の延出鉄心部と、この延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えている。このような構造において、前記複数の延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、前記第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部と少なくとも部分的に一体化していてもよい。そして、前記第1の鉄心部、第2の鉄心部、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部のうち、少なくとも1つの部材が隣接する他の部材に対して装着可能である。このような構造では、複数の延出鉄心部に一次及び／又は二次巻線が巻回された状態で、前記第1の鉄心部、第2の鉄心部及び延出鉄心部のうち少なくとも1つの部材が隣接する部材に対して装着可能であるため、一次巻線及び二次巻線を備えていても、装置の組み立て効率を大きく向上できる。
- [0009] なお、延出鉄心部に巻回された一次巻線は、前記第1及び第2の鉄心部のいずれか一方の鉄心部[例えば、第1の鉄心部(中空筒状鉄心部、第1の円盤状鉄心部など)]に交番磁界と進行磁界(回転磁界)とを生じさせ、前記延出鉄心部に巻回された二次巻線は、前記一次巻線により生じる交番磁界及び進行磁界(又は回転磁界)に

対して磁氣的に交差している。

- [0010] 第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部は、一次巻線及び二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部と一体化していてもよく、前記一方の鉄心部に対して他方の鉄心部が装着可能であってもよい。
- [0011] 第1の鉄心部及び第2の鉄心部は、互いに軸芯方向に嵌合した形態又は同心円状の形態で装着可能であってもよく、少なくとも対をなす円盤状鉄心部で構成され、軸芯を同じくして互いに軸芯方向に積層した形態で装着可能であってもよい。また、延出鉄心部は、第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部から、周方向に所定間隔をおいて半径方向に延出して形成してもよく、半径方向に対して直交する方向(軸芯方向に対して並列な方向)に延出して形成してもよい。
- [0012] 前記組み立て構造は、中空筒状鉄心部と、この中空筒状鉄心部の中空部に装着される円筒状鉄心部と、前記中空筒状鉄心部とこの円筒状鉄心部との間に介在し、かつ周方向に所定間隔をおいて半径方向に延びる複数の放射状延出鉄心部(対称構造の放射状延出鉄心部)と、隣接する放射状延出鉄心部間に成形(又は形成)されたスロットと、これらのスロット間の延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えていてもよい。このような構造において、前記複数の放射状延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、少なくとも部分的に前記中空筒状鉄心部(1)及び円筒状鉄心部(2)のうち少なくとも一方の鉄心部と一体化していてもよい。そして、前記中空筒状鉄心部(1)、円筒状鉄心部(2)、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の放射状延出鉄心部(3)のうち、少なくとも1つの部材が隣接する他の部材に対して装着可能である。このような構造では、複数の放射状延出鉄心部に一次及び／又は二次巻線が巻回された状態で、前記複数の鉄心部のうち少なくとも1つの部材が隣接する部材に対して装着可能であるため、一次巻線及び二次巻線を備えていても、装置の組み立て効率を大きく向上できる。
- [0013] 前記組み立て構造は、前記複数の鉄心部のうち少なくとも1つの部材が隣接する他の部材に対して装着可能であればよく、組み立て又は装着(嵌合)可能な複数の鉄心部で構成できる。例えば、中空筒状鉄心部及び円筒状鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部が、一次巻線及び二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部と一体化し

ており、前記一方の鉄心部に対して他方の鉄心部が装着可能であってもよい。例えば、前記組み立て構造において、複数の放射状延出鉄心部が、一次巻線及び二次巻線が巻回された状態で、円筒状鉄心部の外周面から延出して一体化されていてもよい。また、複数の放射状延出鉄心部が、一次巻線及び二次巻線が巻回された状態で、中空筒状鉄心部の内周面から延出して一体化されていてもよい。また、複数の放射状延出鉄心部を、一次又は二次巻線が巻回され、かつ中空筒状鉄心部の内面と一体化した第1の放射状延出片と、二次又は一次巻線が巻回され、かつ円筒状鉄心部の外面と一体化しているとともに、前記第1の放射状延出片と突き合わせ可能な第2の放射状延出片とで構成してもよい。このような構造では、中空筒状鉄心部に円筒状鉄心部を装着又は嵌合することにより、前記第1の放射状延出片と第2の放射状延出片とを突き合わせて装着又は嵌合できる。さらに、中空筒状鉄心部と、円筒状鉄心部と、一次巻線及び二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部とで構成し、それぞれの鉄心部が互いに装着又は嵌合可能であってもよい。

[0014] 本発明の組み立て構造は、互いに軸芯方向に積層した形態で装着可能な第1の円盤状鉄心部及び第2の円盤状鉄心部と、これらの第1及び第2の円盤状鉄心部の間に介在し、かつ周方向に所定間隔をおいて、前記円盤状鉄心部に対して垂直方向(又は積層方向)に延びる複数の柱状延出鉄心部と、これらの柱状鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えていてもよい。複数の柱状延出鉄心部は、一次巻線が巻回され、かつ第1の円盤状鉄心部と一体化した第1の柱状延出片と、二次巻線が巻回され、かつ第2の円盤状鉄心部と一体化しているとともに、前記第1の延出片と突き合わせ可能な第2の柱状延出片とで構成してもよく、前記第1及び第2の延出片を互いに突き合わせた状態で、第1及び第2の円盤状鉄心部を互いに装着可能であってもよい。

[0015] 本発明は、前記装置の組み立て方法も包含する。すなわち、本発明の方法では、互いに装着可能な第1の鉄心部及び第2の鉄心部と、この第1及び第2の鉄心部の間に介在する複数の延出鉄心部と、この延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えた発電装置を組み立てる。この方法において、前記複数の延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、少なくとも部分的に前記

第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部と一体化していてもよく、前記第1の鉄心部、第2の鉄心部、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部のうち、少なくとも1つの部材を隣接する他の部材に対して装着することにより、発電装置を組み立てることができる。

[0016] 例えば、中空筒状鉄心部と、この中空筒状鉄心部の中空部に装着される円筒状鉄心部と、中空筒状鉄心部とこの円筒状鉄心部との間に介在し、かつ周方向に所定間隔をおいて半径方向に延びる複数の放射状延出鉄心部(対称構造の延出鉄心部)と、隣接する放射状延出鉄心部間に成形(又は形成)されたスロットと、これらのスロット間の延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えた発電装置を組み立ててもよい。この方法において、前記複数の放射状延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、少なくとも部分的に前記中空筒状鉄心部(1)及び円筒状鉄心部(2)のうち少なくとも一方の鉄心部と一体化していてもよく、前記中空筒状鉄心部(1)、円筒状鉄心部(2)、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の放射状延出鉄心部(3)のうち、少なくとも1つの部材を隣接する他の部材に対して装着することにより、発電装置を組み立てることができる。

[0017] また、互いに軸芯方向に積層した形態で装着可能な第1の円盤状鉄心部及び第2の円盤状鉄心部と、これらの第1及び第2の円盤状鉄心部の間に介在し、かつ周方向に所定間隔をおいて、前記円盤状鉄心部に対して垂直方向(又は積層方向)に延びる複数の柱状延出鉄心部と、これらの柱状鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えた発電装置を組み立ててもよい。すなわち、前記第1の円盤状鉄心部、第2の円盤状鉄心部、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の柱状延出鉄心部のうち、少なくとも1つの部材を隣接する他の部材に対して装着することにより、発電装置を組み立ててもよい。

[0018] なお、前記装置の第1の鉄心部(中空円筒状鉄心部又は第1の円盤状鉄心部など)は、通常の電動機の固定子として把握可能であり、前記装置は、通常、回転子を備えていてもよい。

#### 発明の効果

[0019] 本発明では、複数の鉄心部の少なくとも1つの鉄心部が、隣接する他の鉄心部に

対して装着可能であるため、一次巻線及び二次巻線を備えた装置[発電装置(誘導発電装置)]の組み立て作業性を大きく改善できる。また、発電装置(誘導発電装置)の生産性を大きく向上できる。

### 図面の簡単な説明

- [0020] 図1は本発明の一例を示す概略分解斜視図である。
- [図2] 図2は図1に示す装置の概略平面図である。
- [図3] 図3は図1の装置の巻線図であり、図3(a)は一次巻線の巻線図、(b)は二次巻線の巻線図である。
- [図4] 図4は図1に示す装置の概略断面図である。
- [図5] 図5は本発明の他の例を示す概略構成図である。
- [図6] 図6は本発明のさらに他の例を示す概略構成図である。
- [図7] 図7は本発明の別の例を示す概略構成図である。
- [図8] 図8は本発明の別の例を示す概略図であり、図8(a)は概略平面図、図8(b)は一次巻線の巻線図、図8(c)は二次巻線の巻線図である。
- [図9] スロット形状の他の例を示す概略平面図である。
- [図10] 図10は、本願発明のさらに別の例を示す概略断面図である。
- [図11] 図11は、図10の一次巻線及び二次巻線を有する第1の鉄心部を示す概略平面図である。
- [図12] 図12は、図10の例における第2の鉄心部を示す概略斜視図である。

### 発明の詳細な説明

- [0021] 以下に、添付図面を参照しつつ本発明を詳細に説明する。なお、以下の説明において、装置において慣用の絶縁手段[絶縁紙、絶縁層や絶縁部材]については説明を省略する。
- [0022] 図1は本発明の一例を示す概略分解斜視図、図2は図1に示す装置の概略平面図、図3は図1の装置の巻線図を示し、図3(a)は一次巻線の巻線図、(b)は二次巻線の巻線図を示し、図4は図1に示す装置の概略断面図を示す。
- [0023] 図1～図4に示す装置は、三相交流発電装置が示されており、第1の鉄心部(中空筒状鉄心部(又は円環状鉄心部))1と、この中空筒状鉄心部の中空部に装着又は

嵌合可能な第2の鉄心部(円筒状鉄心部(又は円柱状鉄心部))2と、前記中空筒状鉄心部1の内周面において周方向に等間隔毎に半径方向(内方向)に延びる複数の延出鉄心部(放射状延出鉄心部)3とを備えており、複数の放射状延出鉄心部は対称構造に形成されている。また、中空筒状鉄心部(又は円環状鉄心部)1と、複数の放射状延出鉄心部3とは互いに一体に形成されている。すなわち、中空筒状鉄心部(又は円環状鉄心部)1と、複数の放射状延出鉄心部3とは、環状帯とこの環状帯の内周面から所定間隔毎に内方へ延出する延出片とで構成された複数の薄鋼板を積層して形成されている。また、円筒状鉄心部も円形状の複数の薄鋼板を積層して形成されている。

[0024] 前記複数の放射状延出鉄心部3間にはそれぞれ半径方向に延びる6つのスロット4が周方向に等間隔に形成されており、これらのスロット4間の延出鉄心部3には、二極全節巻きにより、一次巻線5と二次巻線6とが巻回されている。すなわち、図3(a)に示されるように、三相交流電源に接続され、三相交流 $i_{a1}$ 、 $i_{b1}$ 及び $i_{c1}$ を流すための三相一次巻線5は、スロット番号(1)とスロット番号(4)を通じて3つの延出鉄心部3に掛け渡されたU1相巻線5Aと、スロット番号(2)とスロット番号(5)を通じて3つの延出鉄心部3に掛け渡されたV1相巻線5Bと、スロット番号(3)とスロット番号(6)を通じて3つの延出鉄心部3に掛け渡されたW1相巻線5Cとで構成されており、スロット番号(4)〜(6)に掛け渡されたU1相巻線5A、V1相巻線5B及びW1相巻線5Cは互いに接続されており、Y結線の三相对称巻きの構造を有している。一方、図3(b)に示されるように、三相交流 $i_{a2}$ 、 $i_{b2}$ 及び $i_{c2}$ を取り出すための二次巻線6は、スロット番号(1)とスロット番号(4)を通じて3つの延出鉄心部3に掛け渡されたU2相巻線6Aと、スロット番号(2)とスロット番号(5)を通じて3つの延出鉄心部3に掛け渡されたV2相巻線6Bと、スロット番号(3)とスロット番号(6)を通じて3つの延出鉄心部3に掛け渡されたW2相巻線6Cとで構成されており、スロット番号(4)〜(6)に掛け渡されたU2相巻線6A、V2相巻線6B及びW2相巻線6Cは互いに接続されており、Y結線の三相对称巻きの構造を有している。

[0025] このような構造では、前記一次巻線5により、前記円筒状鉄心部2に交番磁界と進行磁界(回転磁界)とを生じさせることができ、前記一次巻線5により生じる交番磁界

及び進行磁界(回転磁界)に対して二次巻線6を交差させることができる。特に、一次巻線5と二次巻線6とを中空筒状鉄心部1の延出鉄心部3に巻回した状態で、中空筒状鉄心部1の中空部に円筒状鉄心部2を装着又は嵌合できる。そのため、発電装置の組み立て効率を向上でき、生産性を高めることができる。

[0026] なお、前記複数の鉄心部(前記中空筒状鉄心部(1)、円筒状鉄心部(2)、一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の放射状延出鉄心部(3))のうち少なくとも1つの鉄心部は、前記巻線が巻回された状態で、隣接する鉄心部に対して装着又は嵌合可能であればよい。例えば、中空筒状鉄心部及び円筒状鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部は、一次巻線及び二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部と一体化し、前記一方の鉄心部に対して他方の鉄心部が装着可能であってもよい。

[0027] 図5は本発明の他の例を示す概略構成図である。この例では、前記図1に示す装置とは逆に、複数の放射状延出鉄心部13が円筒状鉄心部(又は円柱状鉄心部)12の外周から放射状に延出している。より詳細には、図5に示す装置(電動装置又は発電装置)は、中空筒状鉄心部(又は円環状鉄心部)11と、円筒状鉄心部(又は円柱状鉄心部)12と、前記中空筒状鉄心部11と円筒状鉄心部12との間に介在し、かつ円筒状鉄心部12の周面から等間隔に放射状に延出する複数の延出鉄心部13とを備えている。また、複数の延出鉄心部13間には、前記と同様に、一次巻線15及び二次巻線16を巻回又は装着するための6つのスロット14が形成されている。このような構造でも、複数の(6つ)のスロット14を利用して複数の延出鉄心部13に一次巻線15及び二次巻線16を巻回した状態で、前記中空筒状鉄心部11の中空部に円筒状鉄心部12を装着又は嵌合できる。

[0028] 前記のように、複数の放射状延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、全体として前記中空筒状鉄心部(1)及び円筒状鉄心部(2)のうち少なくとも一方の鉄心部と一体化していてもよく、前記複数の放射状延出鉄心部は部分的に中空筒状鉄心部(1)及び円筒状鉄心部(2)のうち少なくとも一方の鉄心部と一体化していてもよい。例えば、複数の放射状延出鉄心部は、一次巻線及び二次巻線が巻回された状態で、円筒状鉄心部の外周面から延出して一体化されていてもよく、中空筒状鉄心部の内周面から延出して一体化されていてもよい。



- [0029] 図6は本発明のさらに他の例を示す概略構成図である。この例では、一次巻線25と二次巻線26とを、中空筒状鉄心部21と筒状鉄心部22とにそれぞれ巻回又は装着している。すなわち、中空筒状鉄心部(又は円環状鉄心部)21の内周面からは、周方向に等間隔毎に第1の延出鉄心片23aが内方に向かって放射方向に延出しており、筒状鉄心部(円筒状鉄心部)22の外周面からは、周方向に等間隔毎に第2の延出鉄心片23bが外方に向かって放射方向に延出している。前記第1の延出鉄心片23aには、一次巻線25又は二次巻線26が巻回又は装着され、第2の延出鉄心片23bには、二次巻線26又は一次巻線25が巻回又は装着される。そして、前記第1の延出鉄心片23aと第2の延出鉄心片23bとは、互いに突き合わせ可能であり、中空筒状鉄心部21と筒状鉄心部22との間で放射方向に延びる延出鉄心部23を構成する。このような構造であっても、第1の延出鉄心片23aに一次巻線25又は二次巻線26を巻回し、第2の延出鉄心片23bに二次巻線26又は一次巻線25を巻回した状態で、中空筒状鉄心部(又は円環状鉄心部)21と筒状鉄心部(円筒状鉄心部)22とを装着又は嵌合させ、延出鉄心部を構成できる。
- [0030] 図7は本発明の別の例を示す概略構成図である。この例では、中空筒状鉄心部(円環状鉄心部)31と、筒状鉄心部(円筒状鉄心部)32と、中空筒状鉄心部31と筒状鉄心部32との間に介在する複数の放射状延出鉄心部33とで構成されている。そして、複数の放射状延出鉄心部33には、一次巻線35及び二次巻線36を構成する巻線が巻回され、複数の放射状延出鉄心部33の形状を保持している。なお、複数の放射状延出鉄心部は、保持部材により保持して、一次巻線及び二次巻線を巻回又は装着してもよく、保持部材により保持した状態で、中空筒状鉄心部と筒状鉄心部との間に装着又は嵌合し、装置を組み立ててもよい。
- [0031] なお、複数の放射状延出鉄心部間に形成されるスロット数は、特に制限されず、6スロット、12スロット、36スロットなどであってもよい。また、巻線(又はコイルループ)の巻回形態は、単層巻きであってもよく、波巻き、鎖巻きであってもよく、重ね巻き(又は二層巻き)であってもよい。
- [0032] 図8は本発明の別の例を示す概略図であり、図8(a)は概略平面図、図8(b)は一次巻線の巻線図、図8(c)は二次巻線の巻線図である。

[0033] この例では、円筒状鉄心部42の周面からは複数の延出鉄心部43が放射状に延出しており、この延出鉄心部43の先端を結ぶ仮想線部は、中空筒状鉄心部(円環状鉄心部)41の中空部内壁に適合しており、複数の延出鉄心部43は円筒状鉄心部42とともに中空筒状鉄心部41の中空部に嵌合又は装着可能である。この例では、複数の延出鉄心部43間に12のスロット44が形成されており、重ね巻きにより一次巻線45及び二次巻線46が巻回又は装着されている。すなわち、図8(b)に示されるように、三相交流電源からの電流(励磁電流)  $i_{a1}$ ,  $i_{b1}$ ,  $i_{c1}$  を与えるための一次巻線45は、スロット番号(1)(4)(7)(10)を通じて3つの延出鉄心部43を掛け渡されたU1相巻線45Aと、スロット番号(3)(6)(9)(12)を通じて3つの延出鉄心部43を掛け渡されたV1相巻線45Bと、スロット番号(2)(5)(8)(11)を通じて3つの延出鉄心部43を掛け渡されたW1相巻線45Cとで構成されており、スロット番号(10)のU1相巻線45Aと、スロット番号(12)のV1相巻線45Bと、スロット番号(2)のW1相巻線45Cとは互いに接続されている。また、二次巻線46も、図8(c)に示されるように、前記一次巻線と同様の形態で所定の番号のスロットに巻回又は装着されたU1相巻線46A、V1相巻線46B、およびW1相巻線46Cとで構成されている。このような構造により、4極回転磁界を生成可能な構造の発電装置を構築できる。

[0034] なお、巻線を装着するスロットの形状は前記の例に限らず、例えば、スロットの開口側の放射状延出鉄心部には巻線の脱落を防止するための脱落防止手段(突起など)が形成されていてもよく、スロットの開口部は遮蔽又は閉塞手段により閉塞してもよい。

[0035] 図9は、スロット形状の他の例を示す概略平面図である。図9の例では、中空筒状鉄心部51の内周面からは、周方向に所定間隔をおいて内方向に延びる複数の放射状延出鉄心部53が延びており、これらの放射状延出鉄心部53間にはスロット54が形成されている。スロット54内には一次巻線55及び二次巻線56が巻回されており、放射状延出鉄心部53のうちスロット54の開口端部には、一次巻線55及び二次巻線56の脱落を防止するため、スロット入口の幅を狭める凸部53a、53bが形成されている。さらに、スロット54のうち凸部53a、53bの内側(この例では、凸部53a、53bに隣接するスロットの深部側)には、スロット54からの一次巻線55及び二次巻線56の移動や

脱落を規制するため、スロット54の深さ方向に樹脂板57が嵌合又は挿入されている。

[0036] なお、前記スロットは、必ずしも中空筒状鉄心部から延びる放射状延出鉄心部に形成されている必要はなく、円筒状鉄心部から延びる放射状延出鉄心部に形成されていてもよく、例えば、前記図6の例などでは、中空円筒状鉄心部から延びる放射状延出鉄心部と、円筒状鉄心部から延びる放射状延出鉄心部との双方に形成してもよい。また、脱落防止手段は、前記スロットの開口幅を狭める凸部や突条であってもよく、スロットを形成する一対の放射状延出鉄心部に対向して形成された溝部(又はガイド部)と、この溝に嵌合又は挿入可能な規制プレートとで構成してもよい。さらに、規制プレートは、樹脂製シートなどの樹脂板に限らず、電気絶縁性材料(例えば、セラミックス製プレートなど)であってもよい。

[0037] なお、第1の鉄心部及び第2の鉄心部は互い装着可能であればよく、前記中空筒状鉄心部及び円筒状鉄心部のように、軸芯を同じくして互いに軸芯方向に嵌合した形態又は同心円状の形態で装着可能であってもよく、少なくとも対をなす円盤状鉄心部で構成され、軸芯を同じくして互いに軸芯方向に積層した形態で装着可能であってもよい。また、延出鉄心部は、第1及び第2の鉄心部の装着形態に応じて、第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部から、周方向に所定間隔をおいて半径方向に延出して形成してもよく、前記少なくとも一方の鉄心部(特に鉄心部の内方領域)から周方向に所定間隔をおいて、半径方向に対して直交する方向(軸芯方向に対して並列な方向)に延出して形成してもよい。

[0038] 図10は、本願発明のさらに別の例を示す概略断面図であり、図11は、図10の一次巻線及び二次巻線を有する第1の鉄心部を示す概略平面図であり、図12は、図10の第2の鉄心部を示す概略斜視図である。

[0039] 図10に示す発電装置の組み立て構造は、第1の円盤状鉄心部61と、第2の円盤状鉄心部62とを備えており、第1及び第2の円盤状鉄心部61、62は、一次巻線及び二次巻線を収容して互いに積層形態で装着可能である。すなわち、第1の円盤状鉄心部61は、一方の面に形成された円環状溝(環状凹部)68Aと、この円環状溝の底面から、周方向に所定間隔をおいて半径方向に対して直交する方向(軸芯方向に並

列な垂直方向)に延びる複数の延出鉄心部(柱状延出鉄心部)63と、これらの柱状鉄心部63に巻回された一次巻線65及び二次巻線66とを備えている。前記複数の柱状延出鉄心部63は、対称構造に形成され、前記第1の円盤状鉄心部61の一方の面に、前記二次巻線66及び一次巻線65を巻回した状態で一体化されている。なお、互いに隣接する柱状延出鉄心部63の間のスペースが、図1におけるスロットに相当する。そして、前記柱状延出鉄心部63には、全節巻の重ね巻で3本の二次巻線66が巻回され、この二次巻線の上にさらに全節巻の重ね巻で3本の一次巻線65A,65B,65Cが巻回されている。一方、第2の円盤状鉄心部62には、前記一次巻線65及び二次巻線66を収容するための円環状溝(環状凹部)68Bが形成されている。なお、この例では、前記第1及び第2の円盤状鉄心部として、フェライトの焼結体を用いている。図11及び図12に示すように、第1の円盤状鉄心部61及び第2の円盤状鉄心部62の軸芯部にはそれぞれ貫通孔67A、67Bが形成されている。

[0040] 前記貫通孔67A、67Bには、貫通孔の内径よりも大きな頭部を有するボルト69が挿入され、このボルトの他端部に形成された螺旋溝には、ナット70が螺合され、前記第1の円盤状鉄心部61と第2の円盤状鉄心部62とは、前記一次巻線65及び二次巻線66を介して積層した状態で締結又は結合して互いに装着されている。すなわち、貫通孔67A,67Bに一方からボルト69を挿入し、ナット70で締結させることにより、第1及び第2の円盤状鉄心部61、62を装着させている。

[0041] このような構造でも、前記図1の例などと同様に、一次巻線65により、第2の円盤状鉄心部62に交番磁界と進行磁界(回転磁界)とを生じさせることができ、前記一次巻線65により生じる交番磁界及び進行磁界に対して、二次巻線66を交差させることができる。特に一次巻線65と二次巻線66とを第1の円盤状鉄心部の一方の面から延出した柱状鉄心部63に巻回した状態で、第2の円盤状鉄心部62の円環状溝68Bに装着又は嵌合できる。そのため、発電装置の組み立て効率及び生産性を向上できる。

[0042] また、柱状延出鉄心部と、隣接する柱状延出鉄心部との間のスペースが、図1におけるスロットに該当するため、一次及び二次巻線は、図1〜8の例に準じて延出鉄心部に巻回することができるとともに、柱状延出鉄心部の数を増減させることによりスロ

ット数も増減することができる。

- [0043] なお、第1の鉄心部と第2の鉄心部とは、前記締結又は結合手段によることなく、積層形態で互いに嵌合可能であってもよい。例えば、第1の鉄心部と第2の鉄心部とを嵌合するため、第1の鉄心部と第2の鉄心部との周辺部に凹凸嵌合部を形成してもよく、第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち一方の鉄心部に、延出鉄心部の先端部が嵌合可能な装着凹部を形成してもよい。また、締結手段や結合手段は、ボルト・ナットに限らず、種々の手段、例えば、バックル式締結手段などであってもよい。
- [0044] 第1及び第2の円盤状鉄心部、並びに一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の柱状延出鉄心部は、これらの部材のうち、少なくとも1つの部材が隣接する他の部材に対して装着可能である限り、上記図10～12の例に限らず、一次巻線及び／又は二次巻線を巻回した複数の柱状延出鉄心部と、第1の円盤状鉄心部及び／又は第2の円盤状鉄心部とは、必ずしも接合又は延出などにより一体化している必要はない。また、一次巻線及び／又は二次巻線を巻回した複数の柱状延出鉄心部は、少なくとも一部の柱状延出鉄心部が、第1及び第2の円盤状鉄心部のうち、少なくともいずれか一方から延出して、円盤状鉄心部と一体化していてもよい。例えば、一次巻線及び二次巻線を巻回した複数の柱状延出鉄心部の全てが、第1又は第2の円盤状鉄心部から延出していてもよく、一部の柱状延出鉄心部が、巻線を巻回した状態で、第1の円盤状鉄心部から延出し、残りの柱状延出鉄心部が、巻線を巻回した状態で、第2の円盤状鉄心部から延出していてもよく、このような柱状延出鉄心部が一体化した第1及び第2の円盤状鉄心部を互いに装着又は嵌合させてもよい。また、複数の柱状延出鉄心部を、一次巻線が巻回された状態で第1の円盤状鉄心部と一体化した第1の延出片と、二次巻線が巻回された状態で第2の円盤状鉄心部と一体化した第2の延出片とで構成してもよい。このような第1及び第2の円盤状鉄心部を、前記延出片を内側にして装着させ、前記第1の延出片と第2の延出片とを突き合わせて、両延出片を接触させてもよい。なお、この例では、両延出片は、互いに少なくとも接触可能であればよく、嵌合可能な嵌合凹部及び嵌合凸部をそれぞれに形成して、嵌合させてもよい。また、第1及び第2の円盤状鉄心部のうち、少なくとも一方の鉄心部に巻線を収容するための円環状溝(凹部)を形成すればよく、例えば、一方の円盤状

鉄心部には凹部を形成せずに、他方の円盤状鉄心部に巻線を収容可能な凹部を形成してもよい。

- [0045] なお、本発明において、前記第1及び第2の鉄心部、並びに延出鉄心部は、前記鋼板の積層体やフェライトに限らず、磁性体で形成すればよく、材料の種類や鉄心部の形態は問わない。各鉄心部の材料としては、例えば、強磁性材料などが挙げられる。また各鉄心部は、それぞれ、硬磁性材料及び軟磁性材料のいずれで構成してもよく、必要により両材料を組み合わせて構成してもよい。
- [0046] また、第1及び／又は第2の鉄心部(中空筒状鉄心部及び／又は筒状鉄心部、第1及び／又は第2の円盤状鉄心部など)は、複数の磁極、例えば、2極、4極、6極などの極数を有していてもよい。
- [0047] また、前記極数とスロット数(又は巻線を構成するコイルループ)と巻線の形態とを組み合わせてもよい。例えば、24スロットや36スロットにおいて、単層巻き又は二層巻きし、4極又は6極の回転磁界を生成してもよい。なお、巻線はコイルループを所定のスロットに装着してもよい。また、一次巻線を中空筒状鉄心部側(外側)に形成するとともに、二次巻線を筒状鉄心部側(内側)に形成してもよく、一次巻線を筒状鉄心部側(内側)に形成するとともに、二次巻線を中空筒状鉄心部側(外側)に形成してもよい。
- [0048] また、本発明において、巻線(結線などの接続形態、巻き方、これらの組合せなども含む)の種類は問わない。巻線の接続形態は、特に制限されず、例えば、Y結線に限らず、 $\Delta$ 結線、V結線であってもよい。一次巻線及び二次巻線のそれぞれの接続形態の組合せも特に制限されず、異なる接続形態の組合せ、例えば、一次巻線をY結線とし、二次巻線を $\Delta$ 結線としてもよく、その逆の組合せであってもよい。また、一次巻線及び二次巻線の双方を同じ接続形態、例えば、Y結線の組合せ又は $\Delta$ 結線の組合せにしてもよい。さらに、全節巻きに限らず短節巻きであってもよい。さらに、巻線(又はコイルループ)は、分布巻きであってもよいが、集中巻である場合が多い。
- [0049] 一次巻線は、励磁電流により円筒状鉄心部に交番磁界と進行磁界(回転磁界)とを生じさせ、二次巻線は、通常、前記一次巻線により生じる交番磁界及び進行磁界(回転磁界)に対して磁氣的に交差又は鎖交している。このような磁氣的結合形態は、一

次巻線と二次巻線とを、それぞれ複数のスロットに同じ巻き方(同じ形態又は態様)で巻回又は装着することにより形成できる。すなわち、一次巻線及び二次巻線は、通常、それぞれ同じコイルピッチ及び極ピッチ(すなわち、励磁電流の相に応じたコイルピッチ及び極ピッチ)でスロットに巻かれる。

[0050] 励磁電流として単相又は二相交流電流も利用してもよいが、通常、多相交流電流(例えば、四相交流電流など)、特に三相交流電流を用いる場合が多い。なお、前記鉄心部は、磁性体で構成されていればよく、鋼板の積層体に限らず、磁性体ブロックからの切り出し、フェライトなどの磁性体の焼結などにより調製してもよい。

[0051] 隣接する各鉄心部には、隣接する部材間の装着性や嵌合性を高めるとともに、位置決め精度を高めるため、嵌合溝(例えば、軸線方向に延びるキー溝など)や突条などを形成してもよい。

#### 産業上の利用可能性

[0052] 本発明は、一次巻線及び二次巻線を備えた種々の発電装置の組み立てに有用である。特に、小型の前記装置を製造するのに有用である。

## 請求の範囲

- [1] 互いに装着可能な第1の鉄心部及び第2の鉄心部と、これらの第1及び第2の鉄心部の間に介在する複数の延出鉄心部と、これらの延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えた発電装置の組み立て構造であって、前記複数の延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、前記第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部と少なくとも部分的に一体化していてもよく、前記第1の鉄心部、第2の鉄心部、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部のうち、少なくとも1つの部材が隣接する他の部材に対して装着可能である発電装置の組み立て構造。
- [2] 中空筒状鉄心部と、この中空筒状鉄心部の中空部に装着される円筒状鉄心部と、前記中空筒状鉄心部とこの円筒状鉄心部との間に介在し、かつ周方向に所定間隔をおいて半径方向に延びる複数の放射状延出鉄心部と、隣接する放射状延出鉄心部間に成形されたスロットと、これらのスロット間の延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えた発電装置の組み立て構造であって、前記複数の放射状延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、前記中空筒状鉄心部(1)及び円筒状鉄心部(2)のうち少なくとも一方の鉄心部と少なくとも部分的に一体化していてもよく、前記中空筒状鉄心部(1)、円筒状鉄心部(2)、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の放射状延出鉄心部(3)のうち、少なくとも1つの部材が隣接する他の部材に対して装着可能である請求項1記載の組み立て構造。
- [3] 一次巻線が第1及び第2の鉄心部のいずれか一方の鉄心部に交番磁界と回転磁界とを生じさせ、二次巻線が前記一次巻線により生じる交番磁界及び回転磁界に対して交差する請求項1記載の組み立て構造。
- [4] 第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部が、一次巻線及び二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部と一体化しており、前記一方の鉄心部に対して他方の鉄心部が装着可能である請求項1記載の組み立て構造。
- [5] 中空筒状鉄心部及び円筒状鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部が、一次巻線及び二次巻線が巻回された複数の放射状延出鉄心部と一体化しており、前記一方の鉄心部に対して他方の鉄心部が装着可能である請求項2記載の組み立て構造。

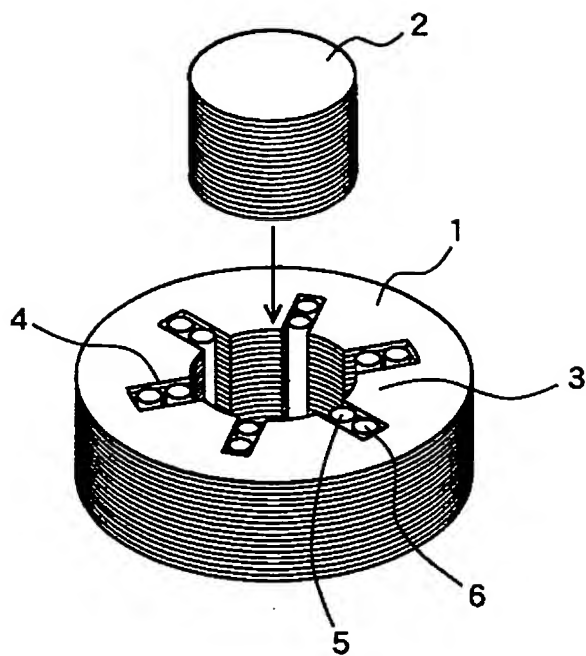


- [6] 複数の放射状延出鉄心部が、一次巻線及び二次巻線が巻回された状態で、円筒状鉄心部の外周面から延出して一体化されている請求項5記載の組み立て構造。
- [7] 複数の放射状延出鉄心部が、一次巻線及び二次巻線が巻回された状態で、中空筒状鉄心部の内周面から延出して一体化されている請求項5記載の組み立て構造。
- [8] 複数の放射状延出鉄心部が、一次又は二次巻線が巻回され、かつ中空筒状鉄心部の内面と一体化した第1の放射状延出片と、二次又は一次巻線が巻回され、かつ円筒状鉄心部の外面と一体化しているとともに、前記第1の放射状延出片と突き合わせ可能な第2の放射状延出片とで構成されている請求項2記載の組み立て構造。
- [9] 互いに軸芯方向に積層した形態で装着可能な第1の円盤状鉄心部及び第2の円盤状鉄心部と、これらの第1及び第2の円盤状鉄心部の間に介在し、かつ周方向に所定間隔をおいて、前記円盤状鉄心部に対して垂直方向に延びる複数の柱状延出鉄心部と、これらの柱状鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えている請求項1記載の組み立て構造。
- [10] 複数の柱状延出鉄心部が、一次巻線が巻回され、かつ第1の円盤状鉄心部と一体化した第1の柱状延出片と、二次巻線が巻回され、かつ第2の円盤状鉄心部と一体化しているとともに、前記第1の延出片と突き合わせ可能な第2の柱状延出片とで構成されており、前記第1及び第2の延出片を互いに突き合わせた状態で、第1及び第2の円盤状鉄心部を互いに装着可能な請求項9記載の組み立て構造。
- [11] 互いに装着可能な第1の鉄心部及び第2の鉄心部と、これらの第1及び第2の鉄心部の間に介在する複数の延出鉄心部と、これらの延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えた発電装置の組み立て方法であって、前記複数の延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、前記第1の鉄心部及び第2の鉄心部のうち少なくとも一方の鉄心部と少なくとも部分的に一体化していてもよく、前記第1の鉄心部、第2の鉄心部、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の延出鉄心部のうち、少なくとも1つの部材を隣接する他の部材に対して装着し、発電装置を組み立てる方法。
- [12] 中空筒状鉄心部と、この中空筒状鉄心部の中空部に装着される円筒状鉄心部と、中空筒状鉄心部とこの円筒状鉄心部との間に介在し、かつ周方向に所定間隔をお

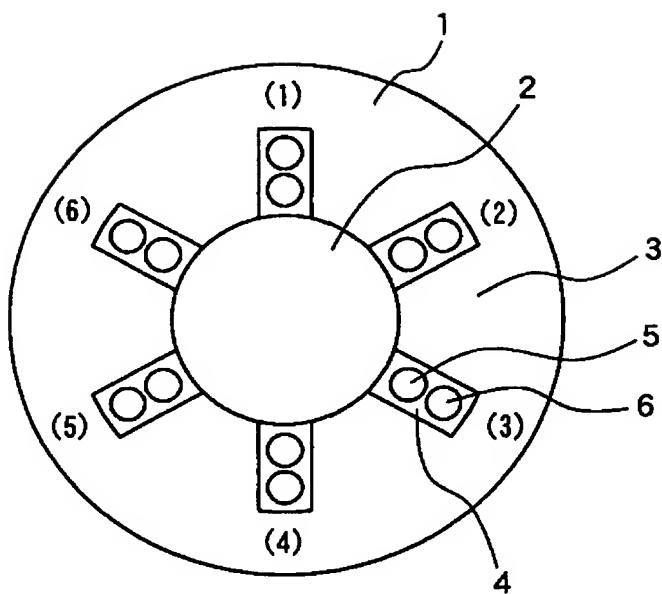
いて半径方向に延びる複数の放射状延出鉄心部と、隣接する放射状延出鉄心部間に成形されたスロットと、これらのスロット間の延出鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えた発電装置の組み立て方法であって、前記複数の放射状延出鉄心部は、一次巻線及び／又は二次巻線が巻回された状態で、前記中空筒状鉄心部(1)及び円筒状鉄心部(2)のうち少なくとも一方の鉄心部と少なくとも部分的に一体化していてもよく、前記中空筒状鉄心部(1)、円筒状鉄心部(2)、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の放射状延出鉄心部(3)のうち、少なくとも1つの部材を隣接する他の部材に対して装着し、発電装置を組み立てる請求項11記載の組み立て方法。

- [13] 組み立て構造が、互いに軸芯方向に積層した形態で装着可能な第1の円盤状鉄心部及び第2の円盤状鉄心部と、これらの第1及び第2の円盤状鉄心部の間に介在し、かつ周方向に所定間隔をおいて、前記円盤状鉄心部に対して垂直方向に延びる複数の柱状延出鉄心部と、これらの柱状鉄心部に巻回された一次巻線及び二次巻線とを備えており、前記第1の円盤状鉄心部、第2の円盤状鉄心部、及び一次及び／又は二次巻線が巻回された複数の柱状延出鉄心部のうち、少なくとも1つの部材を隣接する他の部材に対して装着する請求項11記載の組み立て方法。

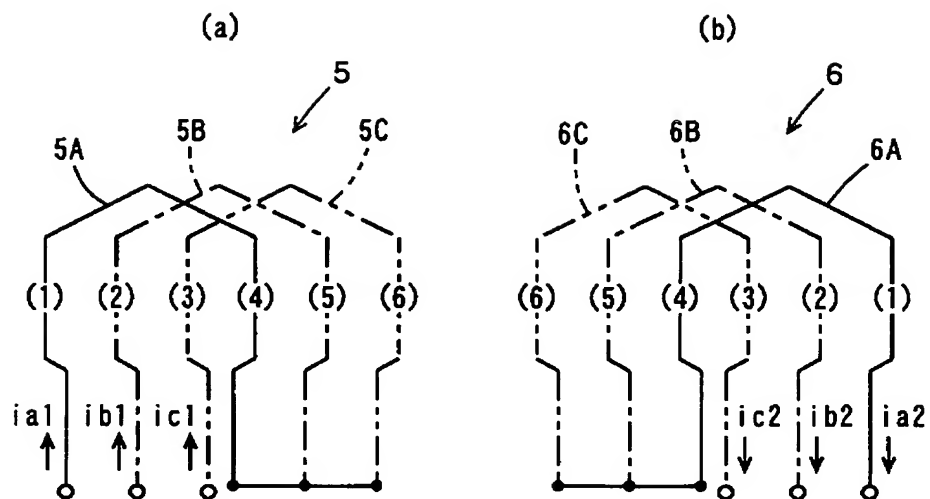
[図1]



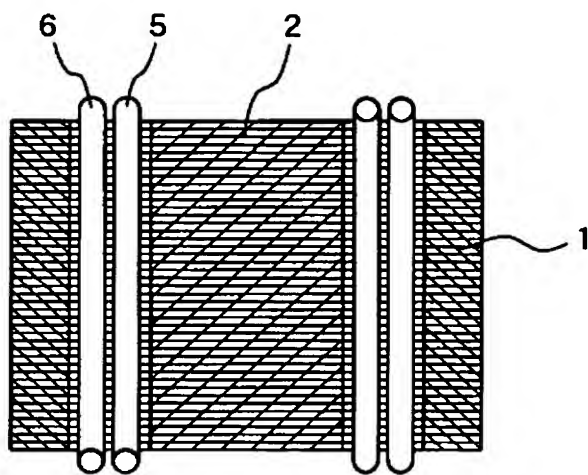
[図2]



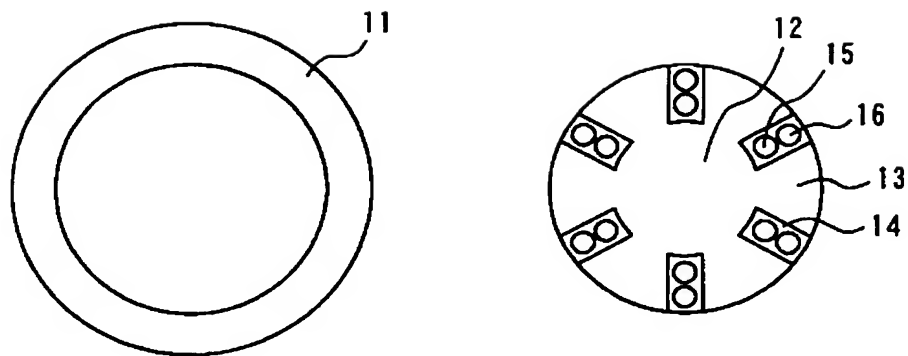
[図3]



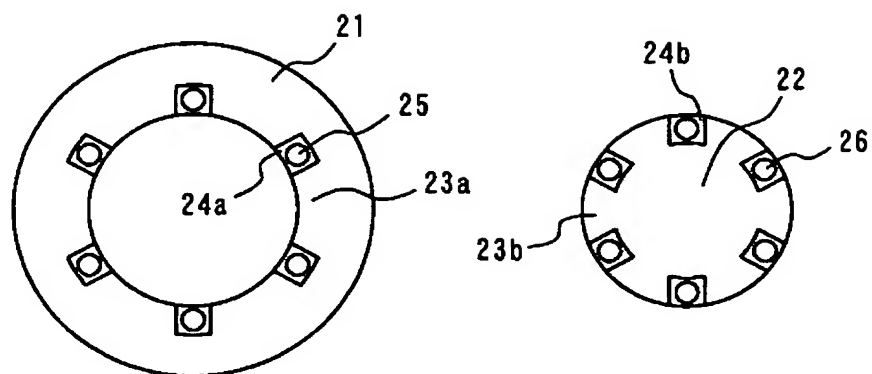
[図4]



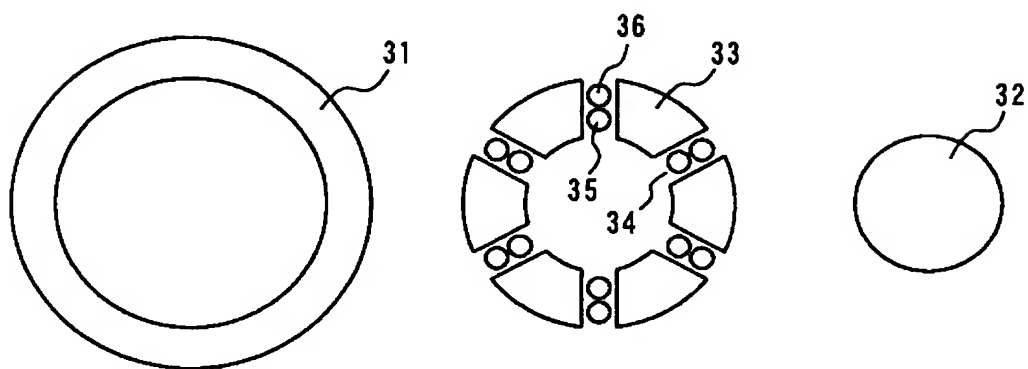
[図5]



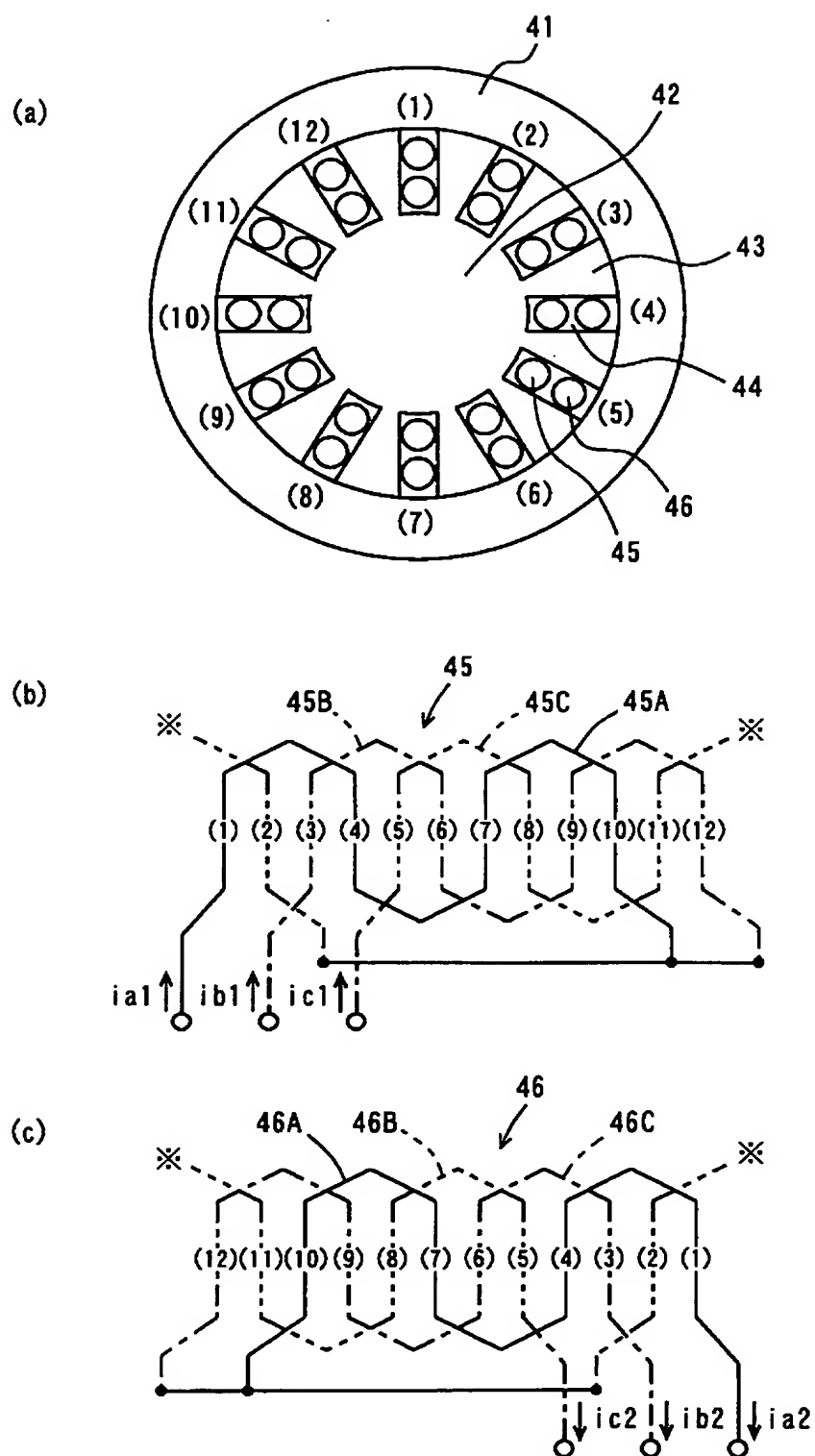
[図6]



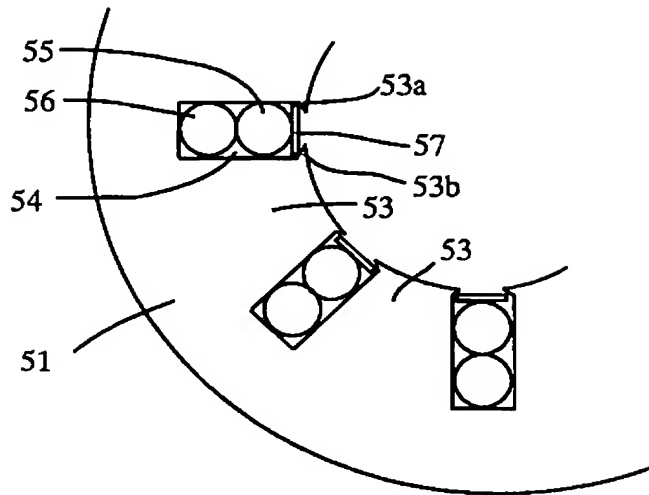
[図7]



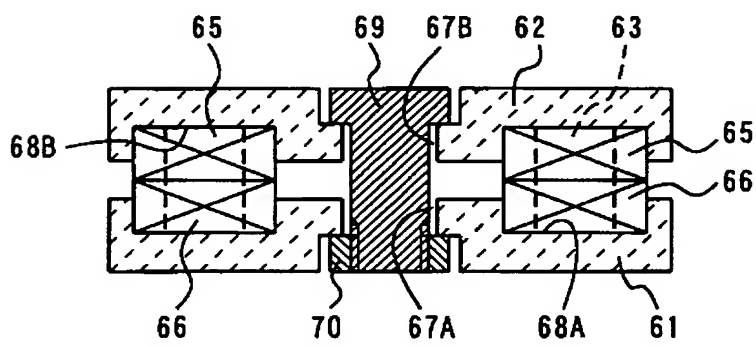
[図8]



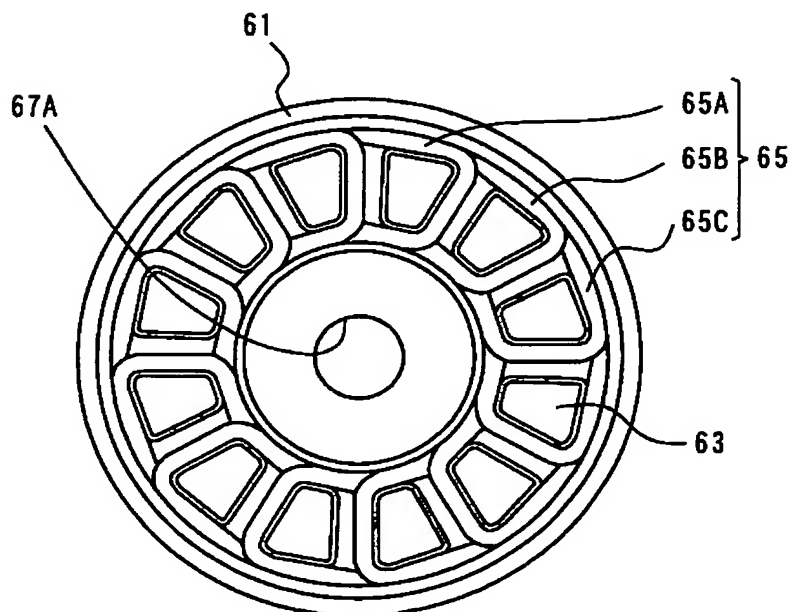
[図9]



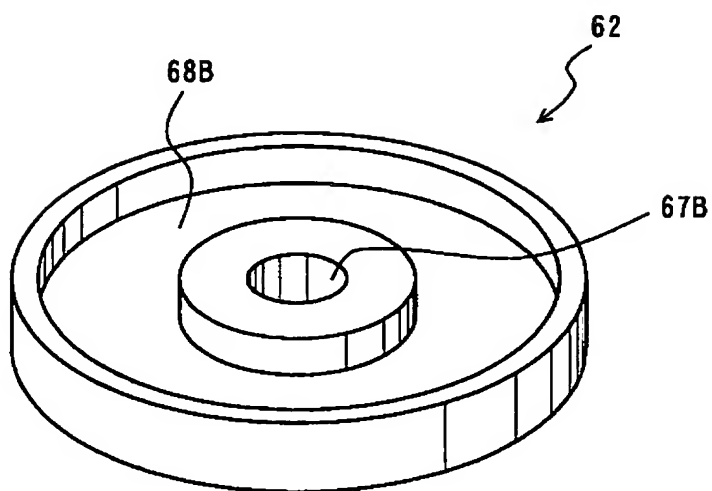
[図10]



[図11]



[図12]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018919

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02K1/18, 15/02, 17/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02K1/18, 15/02, 17/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 95/19064 A1 (HYUN LABOLATORY CO., LTD.), 13 July, 1995 (13.07.95), Full text; all drawings & US 2002/0084712 A1 & EP 0739081 A1 & JP 7-303356 A	1-13
Y	WO 00/67360 A1 (ABB AB), 09 November, 2000 (09.11.00), Column 7, lines 8 to 26; Fig. 1 & JP 2002-543755 A	1-13
Y	JP 9-23637 A (HYUN LABOLATORY CO., LTD.), 21 January, 1997 (21.01.97), Full text; all drawings (Family: none)	8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
26 April, 2005 (26.04.05)

Date of mailing of the international search report  
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018919

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-70199 A (Hitachi, Ltd.), 07 March, 2003 (07.03.03), Par. No. [0013]; Fig. 1 (Family: none)	9-10, 13

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H02K1/18, 15/02, 17/42

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H02K1/18, 15/02, 17/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 95/19064 A1 (株式会社ヒョンラボラトリ) 13.07.1995, 全文、 全図 & US 2002/0084712 A1 & EP 0739081 A1 & JP 7-303356 A	1-13
Y	WO 00/67360 A1 (ABB AB) 09.11.2000, 第7欄第8-26行、第1図 & JP 2002-543755 A	1-13
Y	JP 9-23637 A (株式会社ヒョンラボラトリ) 21.01.1997, 全文、全 図 (ファミリーなし)	8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.04.2005

国際調査報告の発送日

17.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐々木 訓

3V

9818

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-70199 A (株式会社日立製作所) 07.03.2003, 【0013】、 図 1 (ファミリーなし)	9-10, 13